

生態系・親水性の視点から見た最適な河床の形成手法の検討(1)

— 溪畔林の分布に影響を及ぼす要因に関する検討 —

国土交通省天竜川上流河川事務所 三上幸三 松尾修 竹内宏 藤井志乃
大日本コンサルタント(株) ○平澤智幸 松村恭一 宇田川和俊 依田俊哉

1. はじめに

筆者らは天竜川右支川の中田切川の扇状地区間(以下、評価区間とよぶ)を対象に、生態系・親水性の視点から見た最適な河床のあり方を探り、それを具体化する手法を検討した。本稿では、検討の基礎資料を得る目的で中田切川及び隣接する太田切川を対象に、溪流の生態系の要となる植生分布に影響を及ぼす要因の抽出ならびに影響の評価を行った。

2. 溪畔林の分布に影響を与える要因の抽出

溪畔林の分布に関しては、それが成立する砂州の形成に関わる水量に影響を及ぼす要因を探り上げる必要があるが、ここでは砂防施設等の河川構造物を探り上げた。また河床変動に伴い流路の網状化や流れの集中が見られ、その点も考慮する必要がある。河床変動が生じる原因はいくつか挙げられるが、ここでは河床変動そのものを要因として扱い、河床変動を生じる原因には触れていない。

3. 検討対象範囲の概要および検討方法・調査項目

3.1. 検討対象範囲の概要

太田切川(流域面積 61.5km²)および中田切川(同 22.5km²)の流域平面図を図1に示す。評価区間(図2参照)の河道はそれぞれの扇状地を切り込んで形成した谷地形(田切地形)の谷床を流下しており、特に中田切川の河口から3.0kmより上流では兩岸を高さ50m程度の急崖に限られている。それ以外では左右岸の一方あるいは兩岸で崖が現河道から離れ、谷が開けた形となっている。河床勾配は太田切川で1/18~1/46、中田切川で1/15~1/36である。

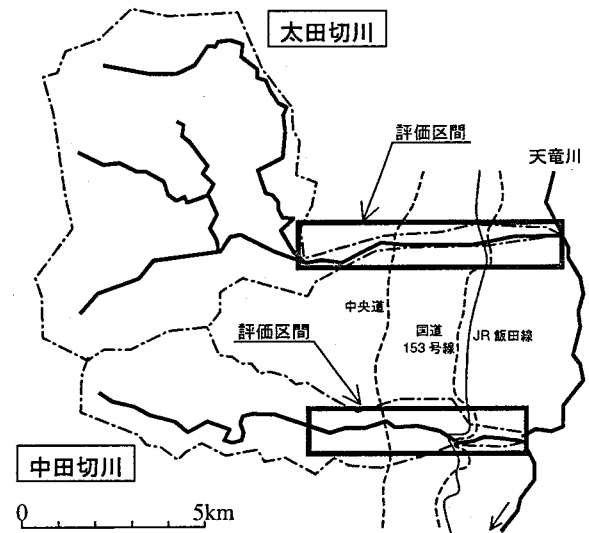


図1 太田切川・中田切川流域平面図

2つの河川ともに昭和36年災害を契機として直轄河川へ編入され事業着手されており、それ以前の砂防施設は数少ない。評価区間に限ると、太田切川では2箇所で床固工群が配置されている他、ほぼ全川で護岸工が施工されている。2.0~4.0km区間で護岸間の幅がほぼ40m以下に抑えられている。その他の区間では概ね50~100m前後である。中田切川では、4.9~6.0kmの間に砂防えん堤が3基配置され(直轄1, 県2), 0.0~3.0km区間で右岸側を中心に護岸工が整備されているが、太田切川と比較すれば整備はまだこれからの段階にある。

3.2. 検討方法・調査項目

これら2つの評価区間で砂州の形成や植生分布の状況と河川構造物の配置ならびに河床高の経年変化の状況を照らし合わせることで、河川構造物や河床変動が砂州の形成を通して植生分布に及ぼす影響を調べることにした。そこで、主要出水後を含む4時期(昭和23, 36, 58年, 平成9年)の空中写真判読を行い、4時期の主流路等の位置や砂州の形成状況、河川構造物の配置状況、ならびに植生の分布状況を調査した。またデータが得られているS35年以降で平均河床高、最深河床高の変動状況を整理した。併せて現地調査も実施している。

4. 調査結果と考察

図2に昭和23年および平成9年の流路分布を示す。図から分かること及び考察されることを以下にまとめた。

- ・ 昭和23年には2つの河川共に主に交互砂州あるいは複列砂州が見られ、主流路以外の流路も多く確認される。
- ・ 平成9年には全般に流路網の単純化が進んでいる。太田切川では5.0km地点より下流、中田切川では3.0km地点より下流で、昭和50年代頃より河床低下が進行しており、その影響によるものと考えられる。
- ・ 太田切川、中田切川のそれぞれ2.0~4.0km, 2.0~2.5kmの区間を中心に、河床低下と併せて流路の直線化が見られる(人工的な原因も考えられる)。前者では護岸工により流れの幅が抑えられ、砂州の形成はほとんど見られない。

- ・ 太田切床固工群では、網状の流路が広く確認される。一方、太田切川の 4.2~5.0km の床固工群区間では、床固工群配置後も交互砂州が確認されるが、すぐ上流の 5.0~6.0km の区間で確認される砂州と比較して長さや高さの点で規模が小さい。前者では元々の河幅を広げる形で、後者は元々の河幅程度で整備を行ったためと考えられる。

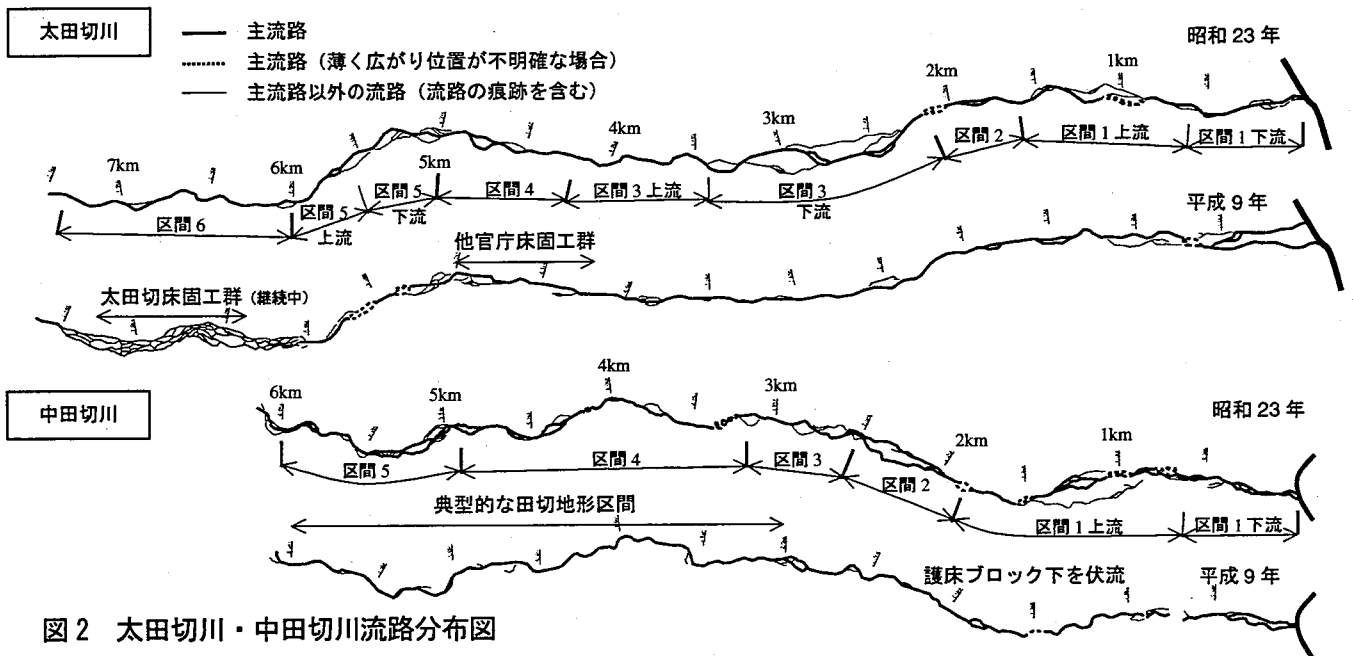


図2 太田切川・中田切川流路分布図

次に、2河川を河幅（河原の幅）や河床勾配等を目安として区間分けし、各区間毎に氾濫原を含む河床面積に占める森林（高木林および低木林）の面積率 $P(\%)$ を計測した。また、村本ら（1977）が中規模河床形態の形成領域区分を行う際に指標とした $(h/d)/(B/h)^2$ の値を各区間の平均河幅、平均勾配を用いて算出し、各区間で形成されやすい中規模河床形態を推測した。ここに h : 水深, d : 礫径, B : 河幅, である。村本らによれば、 $(h/d)/(B/h)^2$ の値が 0.0034~0.091 のとき交互砂州の形成領域にあり、これより大きい側では準砂州、小さい側では複列砂州の形成領域となる。100年確率規模程度の流量を用いて求めた2河川の各区間における $(h/d)/(B/h)^2$ の値から判断される河床形態と空中写真から判読される河床形態の対応は概ね良好であった。

次に、昭和23年から平成9年にかけての $(h/d)/(B/h)^2$ および P の値の増加量 $\Delta((h/d)/(B/h)^2)$ と ΔP の関係について調べた。図3に、河床形態の変化が著しい太田切川の場合を示す。河幅 B が広がり $(h/d)/(B/h)^2$ が減少して河床が網状化するほど、河原が広がり P も小さくなると予測され、区間6はこの典型的な例として挙げられる。反対に区間2, 3では、河床低下に伴い植生が河道内に侵入したことや護岸工事によって冠水頻度が低下した堤内地の森林化が進んだ結果、 $(h/d)/(B/h)^2$ に若干の増減が見られるが P は共に 40~60%増加している。区間4, 5では P は減少しているが、区間4では床固工群整備による影響（砂州の小規模化）、区間5については護岸工事に伴う河床整正の影響が考えられる。

5. まとめ

太田切川と中田切川の評価区間を対象に、砂防施設等の河川構造物ならびに河床変動が河床形態の形成を通して溪畔林の分布に及ぼす影響を評価する目的で検討を行い、河床形態を量的に表現する指標 $(h/d)/(B/h)^2$ 変化量と森林面積率 P の変化量の関係を調べた。床固工群や護岸工に配置による水深や河幅の変化は $(h/d)/(B/h)^2$ の値に反映される。その結果、両者の間には比例する傾向が見られ、この傾向から外れる場合には河床変動などの影響が考えられた。

施設配置により河床形態が変化して溪畔林の分布に影響を及ぼすことは経験的にも知られているが、ここではこの関係を定量的に評価することを試みている。データが数少なく、一般性を確認するためさらにデータを増やし検討したい。

参考文献

村本嘉雄・藤田裕一郎（1977）：中規模河床形態に関する研究，京都大学防災研究所年報，第20号B-2, pp.243-258.

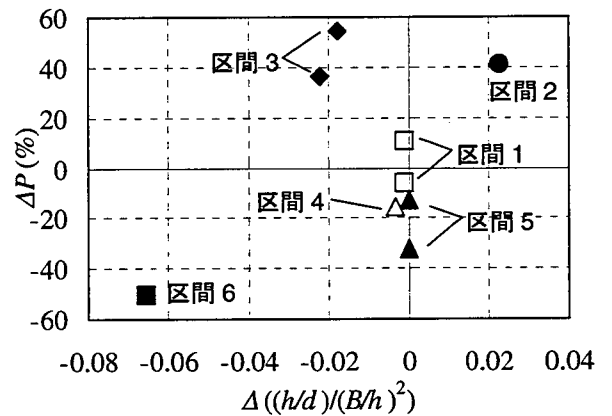


図3 $\Delta((h/d)/(B/h)^2) \sim \Delta P$ 関係図